



ASSOLOMBARDA
Confindustria Milano Monza e Brianza



CONFINDUSTRIA
Lombardia

Industria 4.0

POSITION PAPER N°02/2016

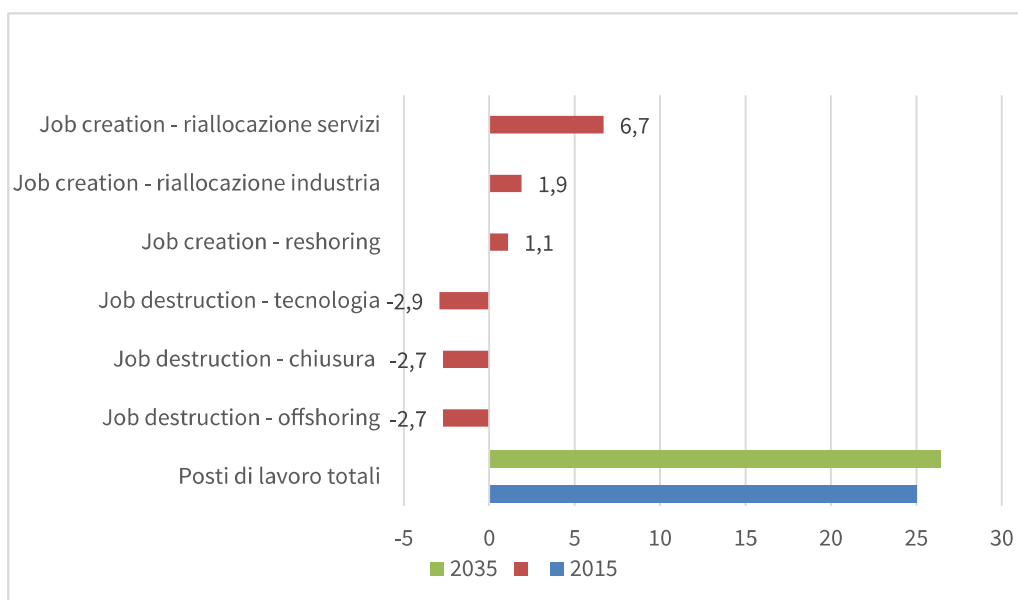
A cura di
Area Industria e Innovazione e Centro Studi

3.3. Relazioni industriali

3.3.1. Organizzazione del lavoro

Industry 4.0 avrà un impatto significativo sul mondo del lavoro, anche se lo stesso, a certe condizioni, non sarà necessariamente *disruptive*. È importante distinguere tra impatto a livello macro, ossia in termini di posti di lavoro distrutti e ricreati dalla rivoluzione Industry 4.0, ed impatto a livello micro, ossia l'impatto in termini di organizzazione delle funzioni a livello aziendale. In entrambi i casi, il contesto normativo e istituzionale avrà un ruolo chiave nell'influenzare le condizioni per le quali Industry 4.0 potrà avere un effetto netto positivo in termini occupazionali e salariali. A livello macro, l'impatto di Industry 4.0 sul mondo del lavoro al livello europeo può essere complessivamente riassunto attraverso il grafico seguente (Figura 4):

Figura 4 - Industry 4.0 e occupazione (EU)⁷



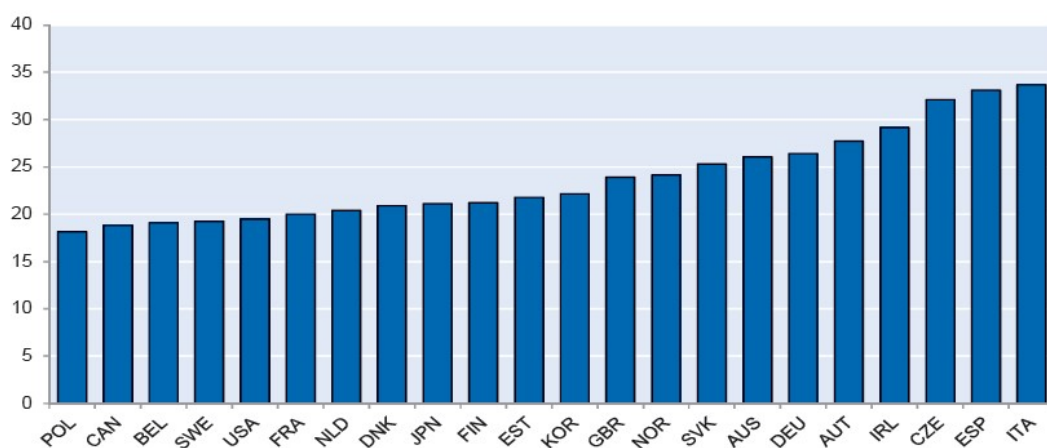
Come si può notare, a certe condizioni Industry 4.0 può far aumentare il numero totale di posti di lavoro nel settore manifatturiero di circa il 10% (da 25 a circa 27 milioni). Tuttavia il punto chiave è che questi 2.5 milioni di posti di lavoro netti in più saranno il risultato di un grosso processo di distruzione e ricreazione di posti di lavoro. Circa 8 milioni di posti di lavoro andranno persi nell'ambito del Digital Manufacturing, divisi in parti più o meno uguali tra posti di lavoro distrutti da aziende che chiudono perché non più competitive, aziende che ristrutturano la propria strategia, ed aziende che sostituiscono forza lavoro con capitale grazie alle nuove tecnologie. Nel contempo, circa 10 milioni di posti di lavoro potrebbero essere creati dalla stessa rivoluzione tecnologica: 1 milione per le nuove funzioni necessarie alla produzione in CPS; 2 milioni da aziende che riallocano la produzione nell'ambito del settore manifatturiero, e circa 7 milioni da aziende che forniranno servizi alle imprese Industry 4.0.

⁷ Fonte: stime Tableau de Bord Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza su dati Roland Berger.

Il punto chiave è che mentre gli effetti di perdita di circa 8 milioni di posti di lavoro nel settore manifatturiero indotti direttamente o indirettamente da Industry 4.0 sono con molta probabilità destinati a verificarsi nei prossimi anni per effetto del cambio di paradigma tecnologico, e dunque a contesto istituzionale attuale, la creazione dei quasi 10 milioni di posti di lavoro in più che il sistema 4.0 potrebbe contribuire a generare dipende da un cambiamento dello stesso contesto organizzativo ed istituzionale, in particolare in tema di relazioni industriali, in cui l'evoluzione digitale andrà a contestualizzarsi.

Il tema è peraltro particolarmente rilevante in Italia: insieme con la Spagna è questo il paese, secondo i dati OCSE per il 2011-12 sotto riportati (Figura 5), che registra la maggiore percentuale di lavoratori con set di competenze disallineate rispetto alla produttività delle aziende in cui lavorano. Evidentemente questa situazione di relativa rigidità nell'allocazione delle risorse rischia di essere un serio freno allo sviluppo dei guadagni di efficienza, nonché di creazione di nuovi posti di lavoro, che derivano da Industry 4.0.

Figura 5 - Confronto tra i diversi Paesi sulla percentuale di lavoratori con set di competenze disallineate⁸.



Note: The figure shows the percentage of workers who are either over- or under- skilled (see Box 3.2 for definitions), for a sample of 11 market industries: manufacturing; electricity, gas, steam and air conditioning supply; water supply; construction; wholesale and retail trade; transportation and storage; accommodation and food service activities; information and communication; real estate activities; professional, scientific and technical activities, and administrative and support service activities. In order to abstract from differences in industrial structures across countries, the one-digit industry level mismatch indicators are aggregated using a common set of weights based on industry employment shares for the United States.

È dunque evidente che una delle battaglie-chiave di Industry 4.0 sarà quella che si giocherà sul terreno delle relazioni industriali, dove sarà necessario evolvere sempre più dal concetto di “retribuzione garantita”, e da mansioni fisse e rigidamente definite. Evidentemente il contratto nazionale può e per certi versi deve continuare a fornire il contesto generale nel quale definire i rapporti di lavoro, ma le questioni relative alla produttività ed alle specifiche, nuove mansioni che derivano da Industry 4.0 andranno necessariamente affrontate e risolte a livello locale.

Su questo tema, appare di particolare rilevanza l'esperienza sviluppata nell'ambito di Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza.

In applicazione dell'Accordo Interconfederale 14 luglio 2016, che ha previsto la possibilità di accordi territoriali per agevolare fiscalmente i premi di risultato definiti in aziende prive di rappresentanza sindacale (RSU o RSA), Assolombarda ha sottoscritto con Cgil, Cisl, Uil

⁸ Fonte: Adalet McGowan and Andrews (2015).

tali intese, sia per il territorio di Milano che per quelli di Monza e Brianza e Lodi. Le imprese suddette potranno quindi farvi riferimento per l'istituzione di premi di risultato, con la possibilità di conversione in welfare aziendale e di usufruire dei benefici fiscali e contributivi previsti dalla Legge di Stabilità 2016 per questo tipo di erogazioni.

I premi possono essere definiti per accordo in sede associativa con le OOSLL o, ciò che più conta, stabiliti unilateralmente dall'impresa e da essa comunicati ai lavoratori, al Comitato Sindacale, di seguito descritto, nonché alla DTL (Direzione Territoriale del Lavoro). Per rendere praticabile le intese territoriali sono stati costituiti i relativi Comitati sindacali di valutazione, composti da un rappresentante di ciascuna delle organizzazioni firmatarie dell'accordo territoriale, che avranno il compito di valutare (esprimere valutazioni non decidere) la conformità dei premi ai contenuti dell'accordo territoriale e di valutarne il grado di attuazione. Si tratta di un'importante innovazione per la diffusione di una logica di premi legati a risultati incrementali finalizzati a obiettivi di produttività, redditività, qualità, efficienza e innovazione che può contribuire positivamente al miglioramento della situazione economica.

Infine, a livello micro i dati e le rilevazioni fatte anche attraverso la parte del progetto di ricerca "Focus Group Manifattura 4.0" dedicata a responsabili del personale di una ventina di imprese lombarde concordano sul fatto che l'impatto organizzativo interno di Industry 4.0 riguarderà soprattutto gli addetti che svolgono lavori routinari, sostituibili dall'automazione, e quelli che non si adattano alle nuove esigenze (prima fra tutti, l'esigenza di apprendimento continuo). Una competenza che verrà sempre più richiesta ai lavoratori sarà quella dell'autonomia, che spesso si combinerà con la presenza di un capo solo "in remoto": questo ha evidentemente un enorme impatto sui rapporti gerarchici e richiederà uno sforzo di adattamento e una evoluzione soprattutto da un punto di vista manageriale (spesso i capi sono troppo ancorati al controllo diretto). Il sistema produttivo lombardo si caratterizza, infatti, per una gestione più accentrata rispetto al sistema tedesco: in Lombardia il 63,5% delle imprese ha tra i manager unicamente membri della famiglia proprietaria, contro percentuali inferiori al 50% di Baden-Württemberg e Bayern. Questo incide ovviamente sull'organizzazione aziendale: il management lombardo ha autonomia decisionale nel 14,6% dei casi (10% se consideriamo unicamente le imprese familiari), contro percentuali del 23,7% nel Baden-Württemberg e 21,9% nel Bayern (16,9% e 18% le corrispondenti quote nelle aziende familiari).

3.3.2. Lo smartworking: evoluzione delle forme flessibili del lavoro

Lo Smart Working è una modalità organizzativa fondata sulla restituzione alle persone di flessibilità e autonomia nella scelta degli spazi, degli orari e degli strumenti da utilizzare a fronte di una maggiore responsabilizzazione sui risultati.

In attesa di un provvedimento legislativo che regolamenti lo strumento si può affermare che lo Smart Working necessita di una nuova cultura aziendale e nuovi modelli organizzativi, una nuova visione di fondo basata sulla responsabilizzazione e fiducia allo scopo di rendere il lavoratore libero di organizzare il proprio lavoro in autonomia.

Tutto ciò comporta l'utilizzo di tecnologie che permettono di essere in contatto sempre, da ogni luogo in ogni momento con la conseguenza che si innoveranno i sistemi di monitoraggio e valutazione dei lavoratori legati agli obiettivi e non più alla presenza sul luogo di lavoro.

La ricerca di spazi funzionali per la tipologia di lavoro da svolgere e la ricerca della flessibilità nella scelta del luogo di lavoro potranno inserirsi in un nuovo quadro di relazioni industriali che intendono il rapporto tra le parti non più confinato esclusivamente nello stretto ambito sindacale, bensì allargato alle relazioni interne dirette con il personale.

Ai manager delle risorse umane Industry 4.0 nella sua declinazione dello Smartworking richiederà un nuovo e diverso approccio organizzativo e nuove strategie e competenze comunicative, capaci di coinvolgere direttamente i lavoratori nell'implementazione dei piani di Smartworking.

3.4. Sistema educativo

3.4.1. Industry 4.0 e nuove competenze: un quadro d'insieme

Se dal punto di vista tecnologico le innovazioni che caratterizzano Industry 4.0 - pur in continua evoluzione - appaiono sufficientemente mature e disponibili sul mercato, occorre invece approfondire il discorso sulle competenze necessarie per presidiare le nuove modalità di gestione operativa dei flussi produttivi nel loro complesso. Peraltro, considerando il contesto del tessuto produttivo italiano, fortemente frammentato e con poche filiere strutturate, il vero elemento attivatore della diffusione delle tecnologie e più in generale del paradigma 4.0 è il capitale umano, su cui è necessario lavorare in maniera pervasiva per lo sviluppo delle *skill* necessarie ad adottare e valorizzare al meglio le nuove tecnologie.

A livello preliminare, è opportuno chiarire il concetto di competenza. In linea con l'impianto europeo, la competenza può essere definita come la *“mobilitazione dinamica e articolata da parte del soggetto di un insieme di risorse necessarie per gestire e presidiare una o più aree di attività al fine di conseguire un determinato risultato lavorativo (output) in termini di qualità e nel rispetto dei parametri attesi”*. La competenza è quindi costituita da un insieme di elementi, alcuni dei quali hanno a che fare con la natura del lavoro, e si possono quindi individuare analizzando compiti e attività svolte; altri invece hanno a che fare con le caratteristiche del soggetto, che si mettono in gioco quando questi si attiva nei contesti operativi.

A partire da questo concetto, si possono suddividere le competenze in tre diverse macro-aree:

- competenze di base, cioè l'insieme delle conoscenze (e delle loro capacità d'uso) che costituiscono sia la base minima per l'accesso al lavoro, sia il requisito per l'accesso a qualsiasi percorso di formazione ulteriore;
- competenze trasversali, che entrano in gioco nelle diverse situazioni lavorative e consentono al soggetto di trasformare i saperi in comportamenti lavorativi efficaci in contesti specifici;
- competenze tecnico-professionali, costituite dai saperi e dalle tecniche connesse con l'esercizio delle attività richieste dai processi di lavoro nei diversi ambiti professionali.

Date tali premesse, la prima considerazione da fare è che l'evoluzione digitale, presupposto dei nuovi paradigmi produttivi di Industry 4.0, non è solo un aspetto tecnologico. Si tratta di un fenomeno di cambiamento radicale, abilitato dalla tecnologia, che si basa sul ridisegno:

1. del *business model* dell'azienda;
2. dei processi di *business* e di creazione del valore;
3. dei ruoli aziendali, inclusa la creazione di nuove figure professionali prima inesistenti.

La seconda considerazione riguarda gli elementi essenziali, affinché l'evoluzione digitale possa avere successo. Prima di affrontare aspetti tecnologici, ogni impresa infatti è chiamata a mettere in atto un lavoro strategico per sviluppare:

- una visione chiara di come vuole essere nel futuro a breve e medio termine: quali clienti servire, come raggiungerli, quale valore offrire al mercato, come crearlo, con chi, in quale ecosistema e con quale piattaforma;
- una cultura digitale diffusa al proprio interno, affinché ogni collaboratore possa essere agente del cambiamento;
- una leadership consolidata a supporto dell'evoluzione digitale, diffusa a tutti i livelli della popolazione aziendale, dal management fino a coloro che si interfacciano direttamente con il cliente finale.

La terza considerazione è che Industry 4.0 necessita nelle figure professionali chiamate a presidiare i diversi processi aziendali una interconnessione dei saperi tra le diverse aree tecniche prioritariamente interessate: meccanica, informatica, elettronica, elettrotecnica. Ciò presuppone che il sistema educativo e formativo (secondario e terziario) sia caratterizzato da:

- contaminazione dei saperi e delle conoscenze;
- interdisciplinarietà (non più 'silos' verticali, con impatti sia sugli indirizzi di studio secondari, sia sui corsi di laurea ancora troppo verticali);
- impostazione didattica comprensiva di pratiche ed esperienze sul campo (in azienda).

3.4.2. Competenze di base, trasversali e tecnico-professionali 4.0

L'adozione di modelli produttivi imperniati su Industry 4.0 comportano un ampliamento del 'tradizionale' set di competenze di base che devono possedere le figure professionali in azienda, finora imperniato su un'adeguata conoscenza linguistica e dei principali *tool* informatici di base.

A questo set di competenze si aggiungono:

- il pensiero computazionale, ovvero il processo mentale che sta alla base della formulazione dei problemi e delle loro soluzioni; si tratta in sostanza dello sforzo che un individuo deve mettere in atto per fornire a un altro individuo o macchina tutte e sole le 'istruzioni' necessarie affinché questi eseguendole sia in grado di portare a termine il compito dato;
- il *coding*, ossia la capacità di risolvere problemi complessi applicando la logica del paradigma informatico, tradizionalmente imperniato su una sequenza di istruzioni;
- la capacità di modellazione, ossia la capacità di rappresentare la realtà tramite modelli;
- il pensiero e le abilità logico-matematiche;
- la capacità di risoluzione di problemi attraverso algoritmi.

Per quanto concerne competenze trasversali (cd. *soft skills*), ovvero quelle capacità che raggruppano le qualità personali, l'atteggiamento in ambito lavorativo e le conoscenze nel campo delle relazioni interpersonali. Una delle chiavi della nuova organizzazione del lavoro è quella che può definirsi come 'disgregazione' delle figure specifiche, attraverso la quale si creano squadre di lavoratori che possiedono competenze di diverso tipo e che possono utilizzarle a seconda delle attività e in particolare delle problematiche che sorgono. Alla luce di tale impostazione organizzativa, diventeranno sempre più importanti quelle competenze proprie di un ambiente di lavoro caratterizzato da complessità e flessibilità. La capacità di adattamento, la flessibilità sul luogo di lavoro e la capacità di apprendimento sono quelle meta-competenze senza le quali il processo di innovazione della manifattura digitale non è in grado di svolgersi a pieno. Non si tratta di un tema nuovo, in quanto le aziende da tempo ricercano nelle risorse umane da inserire queste caratteristiche trasversali; la novità è tuttavia rappresentata dal ruolo decisivo che la Digital Manufacturing assegna sempre più a tali competenze. L'interoperabilità tra le diverse funzioni aziendali, ma anche con l'intera catena di produzione del valore rafforzerà quindi il 'peso' delle *soft skills* nell'ambito dei *job profiles* delle aziende manifatturiere proiettate nella logica di Industry 4.0. Tra le *soft skills* che acquisiranno un valore sempre più decisivo, si possono annoverare:

- il problem solving;
- il pensiero critico;
- la capacità di lavorare in team;
- la capacità di leadership;

- il project management (nella connotazione ‘agile’ per quanto concerne i progetti interni all’azienda, mentre si conferma nella metodologia più ‘tradizionale’ nelle realtà system integrated).

Con riferimento alle competenze tecnico-professionali, fondamentali per agire con efficacia le innovazioni dei cicli di produzione del valore delle aziende del comparto manifatturiero, è opportuno collegarle ai diversi processi aziendali, nei quali si inseriscono le figure professionali chiamate a presidiarli. Da questo punto di vista, appare utile distinguere i processi aziendali e i relativi assetti organizzativi tra imprese fornitrici di tecnologie 4.0 (soprattutto ICT e mecatronica, ma non solo) e imprese prevalentemente utilizzatrici di tali tecnologie.

Nelle imprese manifatturiere il processo produttivo sarà sempre più automatizzato e interconnesso e le tecnologie digitali si muoveranno lungo quattro direttrici: la prima è quella della gestione dei dati (*Big Data, Cloud Computing*), la seconda è quella della valorizzazione dei dati, e in parte saranno le stesse macchine che impareranno a gestire i dati accumulati (*machine learning*), la terza è quella della interazione uomo-macchina (*linguaggio naturale, gestualità, rappresentazioni tridimensionali, sensoristica wearable, ...*) e infine la quarta, quella della robotica (*machine to machine*) e della comunicazione.

Una figura particolarmente rilevante sarà il Data Scientist, ossia una risorsa in grado di analizzare in chiave di *business* tutte le informazioni che le organizzazioni producono. Si tratta di una figura caratterizzata da una forte interdisciplinarietà e in possesso delle seguenti competenze:

- modellare, progettare e analizzare grandi quantità di dati per produrre soluzioni per problemi complessi;
- creare e rappresentare dati, conoscenze e informazioni secondo modalità chiare, comprensibili e stimolanti;
- comprendere e valutare le implicazioni nelle problematiche giuridiche, etiche e sociali connesse a tale utilizzo.

Rilevano inoltre come figure chiave di tali processi, anzitutto, i progettisti e i tecnici mecatronici e dei sistemi di automazione industriale. Ai primi, a seguito della progressiva implementazione delle tecnologie di prototipazione rapida e di stampa 3D, saranno richieste le seguenti competenze: definire il prodotto e i suoi componenti in relazione alla loro struttura e forma, coerentemente con i requisiti di funzionalità ed economicità assegnati al progetto; produrre, a partire dalle specifiche di progetto assegnate, i disegni costruttivi dei sistemi e dei componenti da realizzare; mettere a punto ed eseguire, con l’ausilio di tecniche di prototipazione rapida o virtuale, le prove necessarie a validare le specifiche progettuali e costruttive del prodotto. Per i tecnici mecatronici sarà necessario sviluppare competenze in ordine alla capacità di: programmare, integrare, controllare macchine e sistemi automatici destinati ai più diversi tipi di produzione; utilizzare dispositivi di interfaccia tra le macchine controllate e gli apparati programmabili che le controllano; ricercare e selezionare sul mercato le *best available technologies (technologies scouting)*.

Per contro, con riguardo alle aziende fornitrici di tecnologie digitali, i nuovi paradigmi

produttivi richiedono risorse capaci di sviluppare soluzioni e prodotti innovativi, cioè figure in grado non solo di gestire la sempre crescente complessità, quantità e varietà di tecnologie del mondo del *hardware/software*, ma anche di gestire l'intero flusso concettuale che va dall'idea alla realizzazione del prodotto finale, studiandone l'innovazione, la possibile commercializzazione, il paradigma di interazione con l'utente e chiaramente la realizzazione finale.

Nell'ambito delle funzioni tipiche delle aziende ICT, fornitrici di tecnologie digitali, le figure chiave connesse con Industry 4.0 sono quelle riconducibili ai processi di progettazione (*plan*) e sviluppo (*build*), rappresentate nel grafico sotto riportato: Business Analyst, Systems Analyst, Enterprise Architect, System Architect, Developer, Database Administrator, Systems Administrator, Network specialist.

La sempre maggiore diffusione di soluzioni cloud richiede ai sistemisti (ambito *hardware*) competenze innovative di installazione e gestione di un *data center* virtualizzato (indispensabili per l'implementazione di servizi di *cloud computing*) che si aggiungono a quelle tradizionali di *system* e *network administration*:

- progettare un'infrastruttura *datacenter* virtualizzata e scalabile in grado di ospitare servizi per il *cloud computing*;
- installare, configurare e gestire un sistema di virtualizzazione per *datacenter* e infrastrutture *cloud*.

Ai tecnici sviluppatori (ambito *software*) sarà chiesto di progettare e implementare soluzioni riconducibili alla sfera del *machine learning* e dell'*Internet of Thing*. Entrano in gioco competenze quali:

- realizzare applicazioni in diverse aree dell'intelligenza artificiale, dalla comprensione del linguaggio naturale alla ricerca di soluzioni ed alla pianificazione;
- utilizzare una piattaforma per lo sviluppo di sistemi composti da più agenti intelligenti e un linguaggio di programmazione orientato agli agenti;
- identificare e configurare le modalità di connessione di sensori, *device embedded*, *device* intelligenti;
- sviluppare le componenti software per l'acquisizione e l'integrazione di dati e la comunicazione tra sensori e dispositivi con l'utilizzo di diverse tecnologie di comunicazione.

3.4.3 Le politiche per il sistema educativo

Lo sviluppo delle competenze funzionali all'introduzione delle nuove tecnologie digitali nell'ambito dei processi produttivi comporta significativi impatti sul sistema educativo del nostro Paese.

Se, da un lato, il sistema universitario sta progressivamente implementando la propria offerta didattica con nuovi percorsi, soprattutto di laurea magistrale, dall'altro, prevale ancora una impostazione di insegnamento di stampo verticale che non aiuta lo sviluppo di adeguate competenze interdisciplinari. Lo stesso discorso vale per il segmento secondario dell'istruzione tecnica, laddove gli indirizzi di studio sono ancora segmentati sulla base dei comparti economici tradizionali.

In questo quadro è interessante la prospettiva dei percorsi di formazione terziaria professionalizzante, che si caratterizzano per una stretta connessione con le professionalità richieste dal tessuto produttivo, anche in termini di sviluppo di *tool* specialistici in connessione con i diversi *vendor* di tecnologie.

Inoltre è opportuno aggiungere una considerazione di fondo sull'impostazione complessiva del nostro sistema di istruzione e formazione. Per i loro requisiti di specificità, settorialità e specializzazione, le competenze della manifattura digitale non possono essere trasferite unicamente attraverso gli attori tradizionali ma sono necessari più piani di apprendimento. La formazione teorica presso le istituzioni formative necessita di essere affiancata da una formazione nei luoghi di lavoro, intendendo l'impresa in una accezione più ampia rispetto a una semplice attività economica produttrice di beni, ma come un luogo di crescita e formazione delle proprie risorse umane. Occorre quindi consolidare un sistema di alternanza scuola-lavoro di alto livello da realizzarsi non solamente durante i percorsi di scuola secondaria, ma anche durante l'istruzione terziaria.

Tutto ciò necessita di un approccio di sistema che si traduce nella definizione e implementazione misurabile di un Piano nazionale e regionale di:

- individuazione specifica delle competenze realmente richieste;
- programmazione mirata all'interno dei vari gradi del sistema educativo, con particolare attenzione alla ri-focalizzazione degli ITS sulla digitalizzazione dei processi produttivi e con la creazione di corsi universitari (e post-universitari) dedicati;
- rafforzamento del dottorato di ricerca industriale dedicato, veicolo di innovazione e trasferimento di conoscenze;
- rafforzamento ed estensione dell'alternanza scuola/lavoro, focalizzato sull'adozione delle tecnologie 4.0.